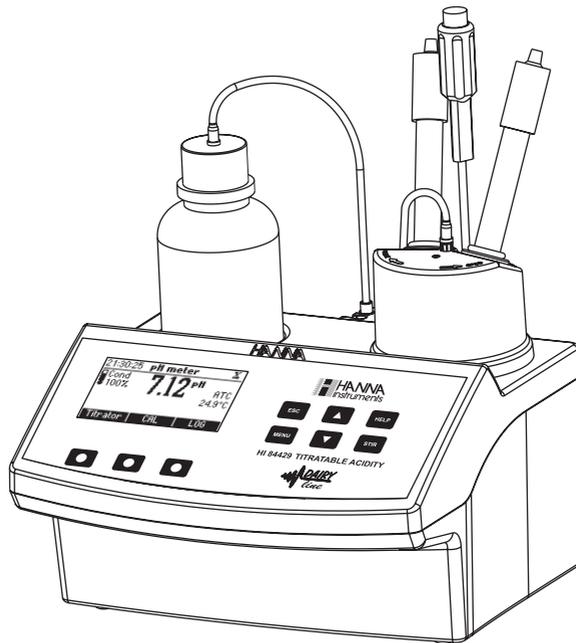
**Manuale di Istruzioni**

# HI 84429
# MINITITOLATORE PER LA DETERMINAZIONE DELL’ACIDITÀ TITOLABILE & pH-METRO
# per prodotti caseari

www.hanna.it

Gentile Cliente,

grazie per aver scelto un prodotto HANNA instruments®. Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare lo strumento: il manuale fornisce tutte le istruzioni necessarie per la cura e il corretto uso di questo apparecchio scientifico. Per qualsiasi ulteriore necessità di informazioni tecniche o assistenza può rivolgersi al nostro centro specializzato mandando una e-mail all'indirizzo assistenza@hanna.it oppure telefonando al numero verde 800 276868.

Questo apparecchio è conforme alle direttive CE.

## CONTENUTO

## ESAME PRELIMINARE

Rimuovete lo strumento dall'imballo ed esaminate accuratamente che sia privo di difetti dovuti alla spedizione. Nel caso riscontraste qualche difetto contattate immediatamente il vostro rivenditore di fiducia. Ogni minititolatore **HI 84429** è fornito completo di:

- **FC 260B** elettrodo di pH
- **HI 5315** elettrodo di riferimento
- **HI 7072** soluzione di riempimento (30 mL)
- **HI 7662-T** sonda di temperatura
- **HI 84429-50** TITRANT (soluzione titolante) (100 mL)
- **HI 84429-55** STANDARD (soluzione di taratura) (500 mL)
- **HI 700640** Electrode Cleaning Solution for cleaning milk deposits from electrodes (2x20mL) (soluzione di pulizia per depositi di latte)
- **pH 4.01** soluzioni tampone (230 mL)
- **pH 6.00** soluzioni tampone (230 mL)
- **pH 8.30** soluzioni tampone (230 mL)
- 2 bicchieri in plastica da 50 mL
- 2 bicchieri in plastica da 20 mL
- tubo con tappo
- ancorette magnetiche (2 piccole & 2 grandi)
- cavo di alimentazione
- 1 siringa da 1 mL
- 1 pipetta capillare
- manuale di instruzioni

**Nota:** conservare l'imballo fino a quando ci si è assicurati del buon funzionamento dello strumento. Eventuali prodotti difettosi devono essere rispediti nell'imballo originale completi di tutti gli accessori.

## RACCOMANDAZIONI PER L'UTENTE

Prima di usare questi prodotti assicurarsi che siano compatibili con l'ambiente circostante. L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere delle adeguate cautele.

Ogni variazione apportata dall'utente allo strumento può alterarne le caratteristiche EMC.

Per evitare danni od ustioni, non effettuare misure all'interno di forni a microonde.

## DESCRIZIONE GENERALE

**HI 84429** è un mini-titolatore automatico facile da usare basato su di un microprocessore ed è anche un pH metro progettato per analisi rapide ed accurate dell'Acidità Totale Titolabile nel latte. Eliminando fattori soggettivi quali indicatori di colore, errori in calcoli matematici o aggiunte irregolari di titolante, l'**HI 84429** esegue analisi dell'Acidità Totale Titolabile nel latte in modo preciso e imparziale. Questo diventerà rapidamente un prezioso strumento di misura nel laboratorio della vostra latteria.

Questo strumento beneficia dei molti anni di esperienza di HANNA come produttore di strumentazione analitica di qualità. Un'interfaccia con l'utente chiara e ben sviluppata rende lo strumento intituivo e semplice da usare. La presenza del tasto HELP, aiuta l'utente nella fase di configurazione, calibrazione, stato e risoluzione dei problemi. Semplicemente premendo il tasto **START**, **HI 84429** automaticamente inizia a far funzionare la pompa e titola il campione fino al punto di fine. **HI 84429** ha una pompa peristaltica per assicurare la miglior accuratezza e ripetibilità nelle misure. L'accuratezza dello strumento è inoltre garantita dalla possibilità di effettuare una calibrazione della pompa utilizzando lo standard HANNA fornito.

Lo strumento utilizza un potente ed efficace algoritmo interno per analizzare la variazione di pH e determinare l'esatto pH del punto di fine, quindi utilizza questo dato per fare i calcoli necessari. La determinazione dell'Acidità Titolabile è immediatamente mostrata nell'unità di misura prescelta dall'utente sul largo display a matrice di punti. Lo strumento è subito pronto per l'analisi successiva!

Altre caratteristiche:

- Registra fino a 100 campioni (50 per misure di pH; 50 per risultati di titolazioni)
- caratteristica GLP, per visualizzare l'ultima calibrazione dell'elettrodo pH e della pompa
- interfaccia PC

### SIGNIFICATO DELLA MISURA

Sia il pH che l'acidità titolabile servono per misurare l'acidità del latte. Una diminuzione del pH o un aumento nell'acidità titolabile indica che sta avvenendo fermentazione nel latte, molto probabilmente causata da attività batterica. Le misure del pH e della acidità titolabile, insieme agli altri test a disposizione dell'operatore, forniscono un meccanismo per garantire qualità e freschezza dei derivati dal latte.

Il pH del latte (o di altri derivati del latte) è una misura dell'acidità reale del latte al tempo della lettura. La misura si fa con un elettrodo pH ed un pH metro che legge direttamente in unità di pH (dopo aver calibrato l'elettrodo e il pH metro con i tamponi). Il pH del latte fresco è leggermente acido e cade generalmente tra pH 6.50 e 6.70 a 25°C.

L'acidità titolabile misura l'acidità totale titolabile e si differenzia dal pH perchè include la capacità tamponante dei costituenti del latte. L'acidità titolabile nei prodotti caseari è determinata mediante titolazione di un campione con sodio idrossido ad un pH di fine fissato (pH 7.00 oppure al punto di fine indicato dalla fenolftaleina pH 8.30). La neutralizzazione del latte avviene al punto di fine di pH 7.00, tuttavia, altri metodi di riferimento utilizzano come punto di fine il valore indicato dalla fenolftaleina. I risultati ottenuti saranno diversi a seconda del tipo di titolazione e quindi dal valore di pH del punto di fine utilizzato. Il punto di fine può essere determinato visivamente basandosi sul cambiamento di colore che è prodotto dall'indicatore fenolftaleina oppure in modo meno soggettivo, usando un elettrodo pH come indicatore in una titolazione acido-base potenziometrica.

L'acidità titolabile può essere espressa in varie unità di misura:

**gradi Soxhlet Henkel (°SH)** - usato in Europa Centrale

Questo valore è ottenuto titolando 100 mL di latte con NaOH 0.25N, usando la fenolftaleina come indicatore.

**gradi Thorner (°Th)** - usato principalmente in Svezia

Questo valore è ottenuto titolando 100 mL di latte, diluito con 2 parti di acqua distillata, con NaOH 0.1N, usando la fenolftaleina come indicatore.

**gradi Dornic (°D)** - usato principalmente in Olanda e Francia

Questo valore è ottenuto titolando 100 mL di latte, diluito con 2 parti di acqua distillata, con NaOH N/9 usando la fenolftaleina come indicatore.

**percentuale di acido lattico (%l.a.)** - usato frequentemente in UK, USA, Canada, Australia e Nuova Zelanda

Questo valore è ottenuto allo stesso modo dei gradi °D, ma dividendo poi il risultato per 100.

Il risultato può essere facilmente convertito in un'altra unità di misura seguendo la tabella sotto riportata:

| °SH | °Th | °D | %l.a. |
|---|---|---|---|
| 0.25 | 0.1 | 0.111 | 0.0111 |
| 1 | 2.5 | 2.25 | 0.0225 |
| 0.4 | 1 | 0.9 | 0.009 |
| 4/9 | 10/9 | 1 | 0.01 |

## SPECIFICHE TECNICHE

| | | |
|---|---|---|
| **Titolatore** | Scala | Acidità Titolabile (scala bassa) |
| | | °SH: 0.0 a 15.0 °SH |
| | | °Th: 0 a 40 °Th |
| | | °D: 0 a 35 °D |
| | | %l.a.: 0.00 a 0.35 %l.a. |
| | | Acidità Titolabile (scala alta) |
| | | °SH: 10.0 a 75.0 °SH |
| | | °Th: 20 a 200 °Th |
| | | °D: 20 a 175 °D |
| | | %l.a.: 0.0 a 2.0 %l.a. |
| | Risoluzione | Acidità Titolabile (scala bassa): |
| | | 0.1 °SH |
| | | 1 °Th |
| | | 1 °D |
| | | 0.01 %l.a. |
| | | Acidità Titolabile (scala alta): |
| | | 0.5 °SH |
| | | 1 °Th |
| | | 1 °D |
| | | 0.1 %l.a. |
| | Accuratezza | 5% della lettura |
| | Metodo | titolazione Acido Base |
| | Principio | Punto di fine titolazione, pH 8.30 |
| | Flusso pompa | 0.5 ml/min |
| | Velocità di rotazione | 1500 rpm (giri al minuto) |
| | Registrazione dati | fino a 50 campioni |
| **pH metro** | pH metro | -2.0 to 16.0 pH / -2.00 to 16.00 pH |
| | Risoluzione pH: | 0.1 pH / 0.01 pH |
| | Accuratezza pH: | ± 0.01 pH |
| | Calibrazione pH: | 1, 2 o 3 punti di calibrazione; 3 tamponi disponibili (4.01, 6.00, 8.30) |
| | Compensazione di temperatura: | manuale o automatica -20 a 120 °C (-4 a 248 °F) |
| | Registrazione dati | fino a 50 campioni |

| | | |
|---|---|---|
| **Temperatura** | Scala | -20.0 to 120.0 °C (-4.0 to 248.0 °F) |
| | Risoluzione | 0.1 °C |
| | Accuratezza | ±0.4 °C escluso l'errore della sonda |

| | |
|---|---|
| **Elettrodo** | FC 260B elettrodo pH (incluso)<br>HI 5315 elettrodo di riferimento (incluso) |
| **Sonda di temperatura** | HI 7662-T (inclusa) |
| **Condizioni d'uso** | 0 a 50 °C; max 95% RH senza condensa |
| **Alimentazione** | 220 V/50Hz; 115 V/60Hz; 10 VA |
| **Dimensioni** | 208 × 214 × 163 mm (con il bicchiere) |
| **Peso** | 2200 g |

REAGENTI RICHIESTI

| Codice | Descrizione | Quantità/Test |
|---|---|---|
| **HI 84429-50** | Titratable Acidity TITTRANT (TITOLANTE per l'Acidità Titolabile) | 0.5 mL |
| **HI 84429-55** | Titratable Acidity STANDARD (STANDARD per l'Acidità Titolabile) | 50 mL |

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

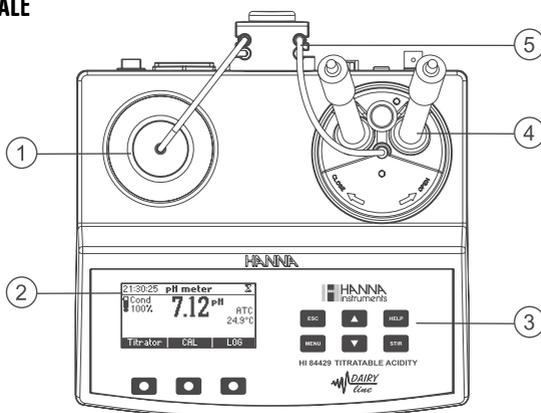
Una titolazione di neutralizzazione si ha quando un'acido e una base reagiscono per dare una soluzione a pH neutro.

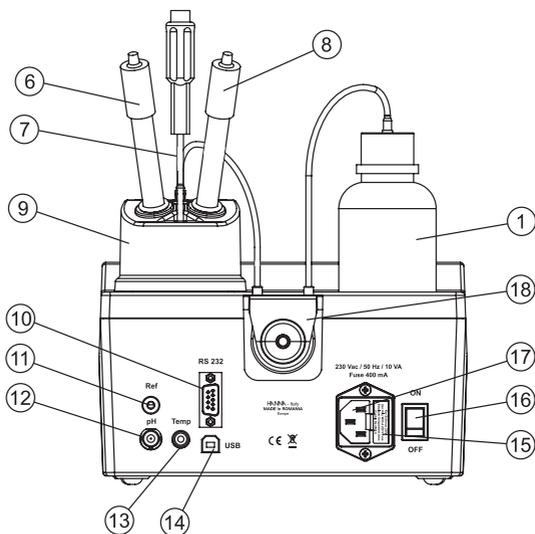
Una titolazione acido-base potenziometrica impiega un'elettrodo di pH per stabilire il punto equivalente della titolazione.

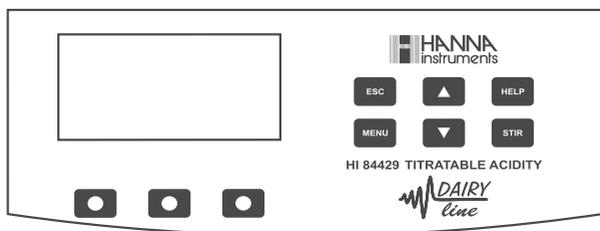
Il metodo accettato per l'Acidità Titolabile nei prodotti caseari impiega una titolazione di neutralizzazione. Gli acidi (tipo l'acido lattico) nei derivati del latte reagiscono con una base (il titolante sodio idrossido) per dare acqua. Quando la titolazione viene eseguita manualmente, il volume esatto del campione, il volume del titolante e la concentrazione del titolante devono essere noti. In aggiunta, la determinazione del punto di fine può essere soggettiva quando un indicatore colorato (fenolftaleina) è utilizzato in un campione colorato o opaco. Sono inoltre richiesti dei calcoli. L'intera procedura richiede molto tempo.

L'Acidità Titolabile nei prodotti caseari, come eseguita sul minititolatore HI 84429, utilizza una semplice preparazione del campione, una pompa di dosaggio peristaltica di alta qualità, un rilevatore di punto di fine potenziometrico ed un calcolo immediato. Per mantenere un'alta precisione del titolatore, è richiesta solamente una semplice procedura di calibrazione della pompa. La calibrazione prevede l'analisi di un volume noto di un campione noto (standard incluso) e compensa per i cambiamenti nel dosaggio della pompa che possono avvenire a causa di molti fattori, quali l'allungamento del tubo o il suo invecchiamento. Questa procedura deve essere eseguita regolarmente.

## DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

### VISTA FRONTALE

1. bottiglia del titolante (Titrant)
2. display grafico
3. tastiera
4. supporto per elettrodo
5. tubo della pompa peristaltica

# VISTA POSTERIORE

6. elettrodo pH
7. sonda di temperatura
8. elettrodo di riferimento
9. bicchiere
10. connettore RS232
11. connettore elettrodo di riferimento
12. connettore BNC
13. connettore sonda di temperatura
14. connettore USB
15. fusibile
16. interrutore
17. presa per il cavo d'alimentazione
18. pompa peristaltica

## FUNZIONE DEI TASTI ED INDICATORI

**ESC** - usato per lasciare la schermata corrente e ritornare o alla schermata precedente oppure alla schermata principale, a seconda del contesto, mentre se premuto in **SETUP** il nuovo valore del parametro scelto non è cambiato.

**▼/▲** - usato per modificare il valore del parametro, far scorrere l'informazione mostrata mentre si guarda la guida o per spostarsi tra le opzioni del setup dello strumento.

**HELP** - usato per entrare/uscire dalla guida contestuale dello strumento.

**MENU** - usato per entrare nel menu di selezione **Setup**, **Vedi** o **GLP**, mentre lo strumento è nella schermata principale **pH** o **Titolazione**

**STIR** - usato per accendere/spegnere l'agitatore.

Nota: l'agitatore parte automaticamente quando si inizia una calibrazione della pompa e una titolazione e non può essere fermato premendo il tasto **STIR**.

## GUIDA AGLI INDICATORI

Durante le operazioni dello strumento un insieme di informazioni sono visualizzate sul display LCD.

Icone visualizzate:

| | | | |
|---|---|---|---|
| ⧗ | lettura instabile. | ⧗ | pompa in attività. |
| ⌖ | agitatore in funzione. | ⬍ | parametro modificabile. |

**1)** ora ed informazioni sulla modalità del titolatore (pH metro o titolatore)
**2)** informazioni sulle condizioni dell'elettrodo pH
**3)** informazione principale
**4)** informazione sullo stato dello strumento
**5)** zona dei tasti funzionali
**6)** indica che i valori visualizzati possono essere cambiati usando i tasti FRECCIA
**7)** temperatura
**8)** modalità di compensazione del pH in funzione della temperatura (manuale o automatico)
**9)** agitatore e zona dello stato della lettura

### POMPA PERISTALTICA

Le pompe peristaltiche sono auto caricanti. Il liquido non entra mai in contatto con i componenti della pompa. I rullini della pompa comprimono i tubi aspirando il titolante.

## INIZIALIZZAZIONE DEL TITOLATORE

- Posizionare il titolatore su una superficie piana e lontano dalla luce diretta del sole.
- Connettere lo strumento alla corrente elettrica con il cavo di alimentazione.
- Accendere lo strumento portando l'interruttore (posto sul retro dello strumento) in posizione ON.
- Configurare lo strumento. Vedere "Menu Setup di Configurazione" per i dettagli.
- Preparare gli elettrodi ed attaccare l'elettrodo pH e l'elettrodo di riferimento allo strumento.
- Calibrare l'elettrodo pH. É necessario calibrare almeno ad un punto, col tampone a pH 8.30.
- Posizionare il tubo della pompa peristaltica sulla pompa (il tubo di ingresso è inserito nella bottiglia del reagente, il tubo di uscita termina con il puntale). Vedere il paragrafo "Installazione del tubo della pompa" per la procedura (vedere pag. 24).
- Togliere il tappo alla bottiglia del reagente e tappare usando il tappo fornito con il tubo. Mettere la bottiglia con il reagente nello spazio predisposto sopra il titolatore.
- Caricare il tubo.
- Calibrare la pompa.
- Selezionare **Scala Bassa** nella configurazione dei parametri per "Titolazione dell'Acidità".
- Preparare il campione.
- Eseguire una titolazione e registrare i risultati.

# MENU SETUP DI CONFIGURAZIONE

Il menu di setup di configurazione del titolatore è accessibile dalle schermate del pH o della titolazione premendo i tasti **MENU** e quindi **Setup**.

Una lista di parametri da configurare sarà visualizzata insieme alle selezioni correnti.

Mentre dal menu di setup è possibile modificare i parametri operativi dello strumento. I tasti **FRECCIA** consentono all'utente di scorrere i parametri di configurazione.

Premere il tasto **HELP** per visualizzare la guida contestuale.

Premere il tasto **ESC** per ritornare alla schermata principale.

## Unità di concentrazione

**Opzioni**: **°SH, °Th, °D, % l.a.**

premere i tasti funzionali corrispondenti per modificare le opzioni.

## Acidità

**Opzioni**: **Scala Bassa, Scala Alta**

A seconda delle concentrazioni che ci si aspetta, usare la tabella sotto riportata per determinare i parametri di configurazione appropriati.

Premere il tasto funzionale corrispondente per selezionare la nuova opzione.

Nota: la quantità di campione di latte cambierà con questi parametri:

- selezionare **Scala Bassa** per prodotti caseari nella scala da 0 a 15 °SH.
- selezionare **Scala Alta** per prodotti caseari nella scala da 10 a 75 °SH.

La soluzione titolante resta la stessa per entrambe le selezioni.

| UNITÀ di MISURA | Scala Bassa (50 mL di latte) | Scala Alta (10 mL di latte) |
|---|---|---|
| °SH | da 0.0 a 15.0 | da 10.0 a 75.0 |
| °TH | da 0 a 40 | da 20 a 200 |
| °D | da 0 a 35 | da 20 a 175 |
| % l.a. | da 0.00 a 0.35 | da 0.0 a 2.0 |

Timer calibrazione

**Opzione**: **Disabilita** oppure da **1** a **7 giorni**.

Questa opzione si usa per impostare il numero di giorni prima che la calibrazione pH scada ed un messaggio di errore compaia sul display.

Premere **Cambia** per accedere alla scadenza della calibrazione per modificare il valore impostato.

Usare i tasti **FRECCIA** per aumentare/diminuire il valore.

Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu di configurazione senza salvare il nuovo valore.

Risoluzione pH

**Opzione**: **0.1** o **0.01**.

Premere il tasto corrispondente sotto allo schermo per cambiare l'opzione.

Unità temperatura

**Opzione**: **°C** o **°F**.

Premere il tasto funzionale sullo schermo per cambiare l'opzione.

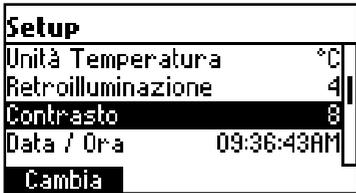
Retroilluminazione

**Opzione**: **0** a **8**.

Premere **Cambia** per accedere al valore della retroilluminazione.

Usare i tasti **FRECCIA** oppure i tasti ← / → per aumentare/diminuire il contrasto visualizzato.

Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu setup di configurazione.

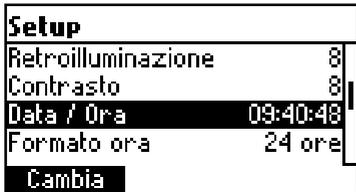
## Contrasto

**Opzioni**: da **0** a **20**.

Questa opzione serve per impostare il contrasto del display.

Premere **Cambia** per modificare il contrasto.

Usare i tasti **FRECCIA** oppure i tasti ← / → per aumentare/diminuire il valore.

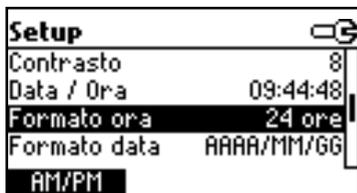
Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu setup di configurazione.

## Data / Ora

Questa opzione è usata per impostare la data e l'ora.

Premere **Cambia** per modificare la data / ora.

Premere ← / → per evidenziare il valore che deve essere modificato (anno, mese, giorno, ora, minuto o secondo). Usare i tasti **FRECCIA** per cambiare il valore.

Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu Setup.

## Formato ora

**Opzione: AM/PM** o **24 ore**.

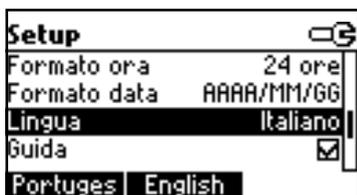
Premere il tasto funzionale per cambiare il valore.

## Formato Data

Premere **Cambia** per cambiare il Formato Data.

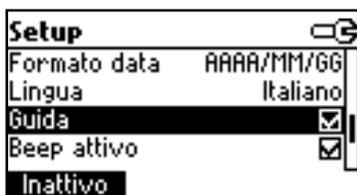
Usare i tasti **FRECCIA** oppure i tasti ← / → per selezionare il formato desiderato.

Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu setup di configurazione.

## Lingua

Premere il tasto funzionale sullo schermo per cambiare l'opzione.

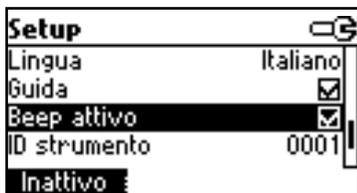
Se la nuova lingua selezionata non viene caricata, verrà ripristinata l'ultima lingua selezionata.

Se lo strumento non carica nessuna lingua allora inizierà a funzionare in modalità "**safe mode**". In questo caso tutti i messaggi sono in inglese e le informazioni in modalità guida e help non sono disponibili.

## Guida

Questa funzione è usata per abilitare/disabilitare la guida.

Se abilitata questa opzione fornirà all'utente una breve guida sullo schermo.

Premere il tasto sullo schermo per selezionare questa opzione.

Beep attivo

Premere il tasto funzionale per selezionare il parametro. Se abilitato, un breve suono (beep) avviserà ogni volta che un tasto è premuto o quando si conferma la calibrazione.

Un suono più lungo d'allarme si udirà quando un tasto non è attivo oppure una condizione sbagliata è stata rilevata durante la calibrazione.

ID strumento

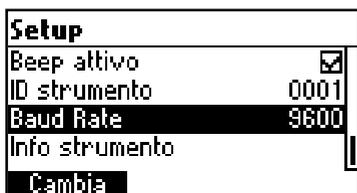
**Opzione**: da **0** a **9999**.

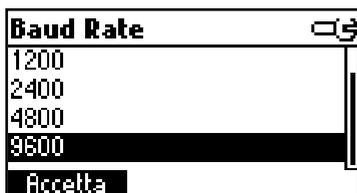
Questa opzione consente di impostare l'ID dello strumento. L'ID dello strumento è utile quando si esportano i dati in un personal computer.

Premere **Cambia** per accedere alla schermata dell'ID.

Usare i tasti **FRECCIA** per selezionare il numero desiderato tra 0 e 9999.

Premere **Accetta** per confermare il valore oppure **ESC** per ritornare al menu setup di configurazione senza salvare il numero impostato.

Baud rate

**Opzioni**: **600**, **1200**, **2400**, **4800**, **9600** bps.

Questo parametro è usato per impostare la velocità del collegamento seriale tra lo strumento e il PC.

Premere **Cambia** per accedere alla schermata.

Usare i tasti **FRECCIA** per scorrere e selezionare il valore di Baud Rate desiderato.

Premere **Accetta** per confermare oppure **ESC** per ritornare al menu setup di configurazione senza salvare il numero impostato.

Info strumento

Setup
Beep attivo ☑
ID strumento 0001
Baud Rate 9600
Info strumento
Selez

Premere **Selez** per visualizzare la versione firmware, la lingua, la data e l'ora della calibrazione di fabbrica e della calibrazione di fabbrica della temperatura.

Premere **ESC** per ritornare alla modalità **Setup**.

Info HI 84429

| | | |
|---|---|---|
| Firmware | | V0.1 |
| Lingua | | 1.7 |
| mV | 2006/09/11 | 10:12:21 |
| Temp | 2006/09/11 | 10:11:04 |

# PREPARAZIONE DELL'ELETTRODO

## PROCEDURA DI PREPARAZIONE

Preparazione dell'elettrodo pH:

Rimuovere il tappo protettivo dell'elettrodo.

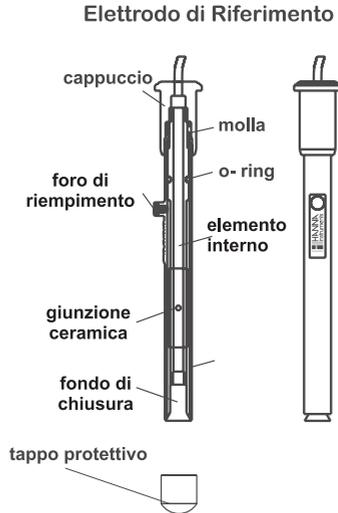
È normale che sia presente un deposito di sale: è sufficiente risciacquare l'elettrodo con acqua.

Durante il trasporto si possono formare delle minuscole bollicine d'aria dentro al bulbo di vetro. L'elettrodo non funziona correttamente in presenza di bollicine d'aria, che devono essere necessariamente rimosse sbattendo l'elettrodo, come si faceva con un termometro a mercurio.

Se il bulbo è secco, immergere l'elettrodo nella soluzione **HI 70300** Storage Solution (soluzione di mantenimento) per almeno un'ora.

Preparazione dell'elettrodo di riferimento:

- Rimuovere la pellicola di Parafilm™ posta sopra alla giunzione ceramica sull'elemento interno dell'elettrodo di riferimento e gettarla. Questa pellicola è utilizzata solo per il trasporto.
- Risciacquare l'elemento interno con acqua deionizzata assicurandosi di bagnare l'o-ring presente.
- Riassemblare l'elettrodo spingendo delicatamente la parte interna dentro al corpo esterno, facendo scivolare la molla lungo il cavo verso il corpo dell'elettrodo, ed avvitare il tappo.
- Rimuovere il tappino che chiude il foro di riempimento.
- Usando la pipetta contagocce fornita, aggiungere alcune gocce di **HI 7072** Filling Solution (soluzione di riempimento) all'elettrodo di riferimento, per bagnare l'o-ring e per risciacquare la camera di riempimento.
- Tenendo in mano il corpo dell'elettrodo, premere in basso il cappuccio nero con il pollice. Questo consente alla soluzione di riempimento di uscire fuori dal corpo dello strumento. Verificare che l'elettrodo ritorni alla posizione iniziale (eventualmente intervenire gentilmente).
- Avvitare bene il cappuccio dell'elettrodo sul corpo esterno e riempire il corpo esterno con **HI 7072** Filling Solution (soluzione di riempimento) fino a che il livello della soluzione di riempimento sia appena sotto al foro di riempimento.

  Nota: Durante la misura togliere sempre il tappino che chiude il foro di riempimento e far funzionare l'elettrodo di riferimento con il foro APERTO.

## MISURA

Posizionare l'elettrodo pH e quello di riferimento nel supporto degli elettrodi e connetterli allo strumento (gli ingressi sono posti nel pannello posteriore).

Risciacquare le punte dei due elettrodi (pH e di riferimento) con acqua distillata o deionizzata. Immergere entrambi gli elettrodi (4 cm dal fondo) nel campione e far partire l'agitazione per alcuni secondi.

Per un più rapido tempo di risposta e per evitare contaminazioni incrociate fra campioni diversi, risciacquare entrambe le punte degli elettrodi con un po' di campione da testare, prima di iniziare le misure.

# PROCEDURA DI CALIBRAZIONE DELL'ELETTRODO

Si raccomanda di calibrare spesso lo strumento, specialmente se è richiesta una grande accuratezza. L'elettrodo pH deve essere ricalibrato:

a) almeno una volta alla settimana
b) se il timer della calibrazione segnala che la calibrazione è scaduta
c) dopo aver testato reagenti chimici aggressivi e aver pulito l'elettrodo
d) quando sia richiesta un'alta accuratezza
e) ogniqualvolta si sostituisca l'elettrodo

Ogniqualvolta si calibri lo strumento, usare sempre una soluzione tampone fresca ed effettuare una procedura di pulizia dell'elettrodo (vedere pag. 45).

## PROCEDURA

Si può effettuare una calibrazione ad un punto, due o tre punti, usando 3 tamponi pH 4.01, 6.00 e 8.30. Per la calibrazione ad un solo punto si può utilizzare uno qualunque dei 3 tamponi sopra indicati, ma si consiglia di calibrare con il tampone pH 8.30.

<u>Nota</u>: HI 84429 non accetta altri valori di tamponi per la calibrazione, diversi da quelli sopra riportati.

- versare una piccola quantità di tampone in un bicchiere pulito. Per una calibrazione accurata usare due bicchieri per ogni soluzione tampone: uno per sciacquare l'elettrodo e un altro per la calibrazione.
- mettere un'ancoretta magnetica in ciascun bicchiere contenente i tamponi per la calibrazione.
- rimuovere il tappo protettivo e risciacquare gli elettrodi con un po' della soluzione tampone da usare per il primo punto di calibrazione.
- posizionare il bicchiere con il tampone nel porta-bicchiere sopra al titolatore.
- posizionare l'elettrodo nel supporto sopra al bicchiere e chiudere avvitando in senso orario.
- immergere gli elettrodi pH e di riferimento e la sonda di temperatura almeno per 2 cm dentro alla soluzione facendo attenzione di non toccare l'ancoretta magnetica.

Per selezionare la schermata **Cal elettrodo** (calibrazione elettrodo) seguire i passaggi qui sotto:

- dalla schermata **pH metro** premere il tasto sullo schermo **CAL** e quindi **Elettrodo**.
- dalla schermata **Titolatore** premere il tasto sullo schermo **CAL** e quindi **Elettrodo.**

## CALIBRAZIONE A 3 PUNTI

- Dalla schermata menu di calibrazione del pH metro/titolatore selezionare l'opzione **Calibrazione elettrodo**. Verrà visualizzata la schermata di calibrazione dell'elettrodo.

- Verrà selezionato il valore di default del tampone a pH 6.00. Se necessario premere i tasti **FRECCIA** per selezionare un diverso valore del tampone.
- Riempire un bicchiere con il primo tampone di calibrazione e posizionarlo nel porta-bicchiere sopra al titolatore.
- L'icona ⧗ (lettura instabile) verrà visualizzata sul display fino a che la misura diventerà stabile.
- Quando la lettura è stabile e vicina al valore del tampone scelto, l'icona ⧗ (lettura instabile) scomparirà ed il tasto **CFM** diventerà attivo.

- Premere il tasto **CFM** per confermare la calibrazione.
- Il valore di calibrazione è visualizzato sul display e comparirà (sul display secondario) il valore atteso del secondo tampone.
- Dopo che il primo valore di calibrazione è stato confermato, premere **STIR** per spegnere l'agitazione.

- Rimuovere il supporto insieme agli elettrodi da sopra al bicchiere.
- Riempire un bicchiere pulito con il secondo tampone e posizionarlo nel porta-bicchiere sopra al titolatore.
- Risciacquare gli elettrodi in un bicchiere contenente una soluzione di risciacquo con il secondo tampone.
- Posizionare il supporto insieme agli elettrodi sopra al bicchiere, chiudere avvitando in senso orario e premere il tasto **STIR**.
- Se necessario premere i tasti **FRECCIA** per selezionare un diverso valore del tampone.
- L'icona ⧗ (lettura instabile) verrà visualizzata sul display fino a che la misura diventerà stabile.
- Quando la lettura è stabile e vicina al valore del tampone scelto, l'icona ⧗ (lettura instabile) scomparirà ed il tasto **CFM** diventerà attivo.

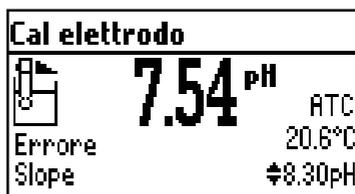
- Premere il tasto **CFM** per confermare la calibrazione.
- Il valore di calibrazione è visualizzato sul display e comparirà (sul display secondario) il valore del terzo tampone.
- Dopo che il secondo valore di calibrazione è stato confermato, premere **STIR** per spegnere l'agitazione.
- Rimuovere il supporto insieme agli elettrodi da sopra al bicchiere.
- Riempire un bicchiere pulito con il terzo tampone e posizionarlo nel porta-bicchiere sopra al titolatore.
- Risciacquare gli elettrodi in un bicchiere contenente una soluzione di risciacquo con il terzo tampone.
- Posizionare il supporto insieme agli elettrodi sopra al bicchiere, chiudere avvitando in senso orario e premere il tasto **STIR**.
- Se necessario premere i tasti **FRECCIA** per selezionare un diverso valore del tampone.
- L'icona ⧗ (lettura instabile) verrà visualizzata sul display fino a che la misura diventerà stabile.
- Quando la lettura è stabile e vicina al valore del tampone scelto, l'icona ⧗ (lettura instabile) scomparirà ed il tasto **CFM** diventerà attivo.
- Premere il tasto **CFM** per confermare la calibrazione. Lo strumento memorizza il valore di calibrazione e ritorna al menu di calibrazione pH metro/titolatore, e la data e l'ora saranno aggiornate.

Note:

- Un tampone confermato durante la procedura di calibrazione è rimosso dalla lista dei tamponi disponibili come prossimi punti di calibrazione.
- Se il valore letto dallo strumento non si avvicina al tampone selezionato, un messaggio di errore verrà visualizzato sul display: "**Errore Tampone**".

  Verificare di aver usato il tampone corretto oppure rigenerare l'elettrodo pH seguendo la Procedura di Pulizia (vedere pag. 45). Se necessario cambiare il tampone o l'elettrodo oppure pulire la giunzione dell'elettrodo di riferimento.

- Se l'offset misurato non rientra nei limiti impostati (±45mV) lo strumento mostrerà il messaggio "**Errore Tampone**" oppure "**Elettrodo Sporco/Rotto**".

- Se la pendenza (slope) calcolata non è entro i limiti prefissati, il pH metro visualizzerà il messaggio "**Errore Slope**". Se la pendenza è troppo alta verrà visualizzato il simbolo ◢. Se la pendenza è troppo bassa verrà visualizzato il simbolo ◣.

- Se verrà visualizzato il messaggio "**Errore Slope**", significa che è stata rilevata una discrepanza tra la calibrazione precedente e l'ultima effettuata. Eliminare i parametri di calibrazione, premendo il tasto **Canc.** e procedere con la calibrazione dal punto di calibrazione corrente. Lo strumento memorizzerà tutti i valori confermati nel punto di calibrazione corrente.

- Se la temperatura rilevata è fuori dai limiti preimpostati del tampone (0 ÷ 45 °C) verrà visualizzato il messaggio "**Errore Tampone Temperatura**", ed il simbolo °C lampeggerà. In questo caso la calibrazione non può essere confermata.

<u>Nota</u>: per cancellare una calibrazione precedente e ritornare ai valori preimpostati, premere **Canc.** in qualsiasi momento dopo esser entrati nella procedura di calibrazione. Il messaggio "**Cal. cancellata**" verrà visualizzato sul display. Se il tasto **Canc.** è premuto durante il primo punto di calibrazione lo strumento ritorna in modalità misura.

- Il tasto **Canc.** viene visualizzato solamente se esiste una calibrazione precedente.

## DIPENDENZA DALLA TEMPERATURA DEL TAMPONE pH

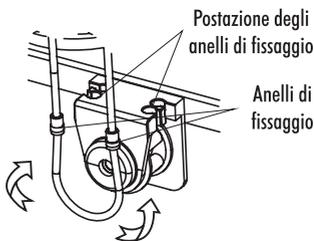
La temperatura influisce sul valore del pH. Le soluzioni tampone di calibrazione sono influenzate dai cambiamenti di temperatura in misura minore rispetto alle normali soluzioni. Durante la calibrazione lo strumento calibrerà in modo automatico al valore di pH corrispondente a quella temperatura (misurata o impostata manualmente).

Durante la calibrazione, lo strumento mostrerà a display il valore pH del tampone a 25 °C.

| TEMPERATURA | TAMPONI pH | | |
|---|---|---|---|
| **°C** | **4.01** | **6.00** | **8.30** |
| **0** | 4.01 | 6.12 | 8.48 |
| **5** | 4.00 | 6.09 | 8.44 |
| **10** | 4.00 | 6.06 | 8.41 |
| **15** | 4.00 | 6.04 | 8.37 |
| **20** | 4.00 | 6.02 | 8.33 |
| **25** | 4.01 | 6.00 | 8.30 |
| **30** | 4.02 | 5.99 | 8.27 |
| **35** | 4.03 | 5.98 | 8.24 |
| **40** | 4.04 | 5.97 | 8.21 |

## INSTALLAZIONE DEL TUBO DELLA POMPA

Istruzioni per installare il tubo della pompa peristaltica:

- Posizionarsi davanti al pannello frontale del titolatore, e tenendo a destra il tappo e a sinistra il puntale dosatore, inserire un anello di fissaggio della pompa peristaltica nell'apposita postazione.
- Allungare delicatamente il tubo sopra i rullini della pompa peristaltica.
- Posizionare anche il secondo anello di fissaggio nell'apposita postazione.

Nota: caricare la pompa finchè usciranno le prime gocce dal puntale dosatore, dopo aver premuto il tasto **CARICA** dalla schermata principale del titolatore.

Istruzioni per rimuovere il tubo dalla pompa peristaltica:

Attenzione: Caricare il tubo con acqua per pulirlo dai residui del titolante.

- Afferrare uno dei due anelli di fissaggio della pompa peristaltica e tirarlo fino a farlo uscire dalla sua postazione.
- Sfilare anche l'altro anello di fissaggio.

## CARICAMENTO (PURGE)

Il caricamento deve essere effettuato ogniqualvolta il tubo della pompa peristaltica è re-installato oppure prima di iniziare una calibrazione della pompa o una titolazione.

Per far partire il caricamento premere il tasto **Carica** dalla schermata principale del titolatore. Il caricamento si interrompe automaticamente dopo 5 minuti.

Istruzioni per far apparire il tasto **Carica**:

- dalla schermata principale dello strumento (schermata del pH metro) premere il tasto funzionale **Titolatore**.

  Lo strumento visualizzerà la schermata successiva se sussiste almeno una delle seguenti condizioni:

- il pH metro non è stato calibrato con il tampone a pH 8.30.
- la calibrazione pH è scaduta.
- non è stato eseguita una calibrazione della pompa oppure sono passati più di 3 giorni dall'ultima calibrazione.

16:42:52 **Attenzione**
Per avere risultati precisi:
-calibrare elettrodo a pH 8.30
-eseguire la cal. pompa
Continua | CAL

Premere **CAL** per accedere al menu di calibrazione della titolazione se l'elettrodo e la calibrazione della pompa sono eseguibili.
Premere **HELP** per visualizzare l'aiuto in linea.

- Premere **Continua** o **ESC** per saltare il messaggio ed entrare nella schermata principale del Titolatore.

- Premere **Carica** per iniziare un ciclo di caricamento.

Il caricamento si interrompe automaticamente dopo 5 minuti.
Si può interrompere il caricamento in qualsiasi momento e ritornare alla schermata principale, premendo il tasto **ESC** oppure **Stop**.
Durante il caricamento, il tempo rimanente affinchè il processo sia completato, viene visualizzato in basso a destra sul display.

Premere **Pausa** per interrompere il caricamento.

Premere **Pausa** o **Stop** (premendo i corrispondenti tasti funzionali nella schermata del caricamento)
- dopo che le prime gocce di titolante fresco appaiono sul puntale dosatore.
- in caso di condizioni sbagliate (titolante finito, bottiglia, tubi o puntale dosatore scollegati, errore della pompa).
- se si vuole riprendere in un altro momento.

Se si preme il tasto **Pausa**, verrà visualizzata la schermata successiva:

Premere **Riparti** per continuare il caricamento.

Dopo che sono trascorsi i 5 minuti di caricamento, verrà visualizzato il messaggio “**Concluso**”.
É possibile far partire un altro ciclo di caricamento premendo il tasto **Riparti**.

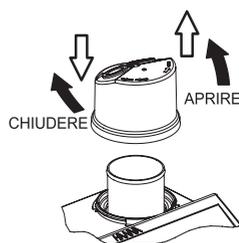
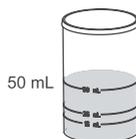
## PROCEDURA DI CALIBRAZIONE DELLA POMPA

La calibrazione della pompa deve essere eseguita ogniqualvolta il tubo della pompa, la bottiglia del reagente o l’elettrodo pH vengono sostituiti. Si raccomanda di eseguire la calibrazione della pompa prima di iniziare ogni set di misure.

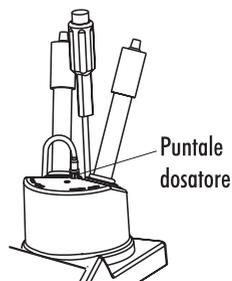
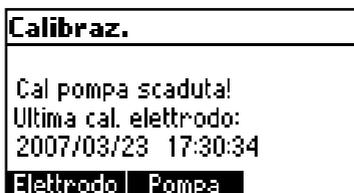
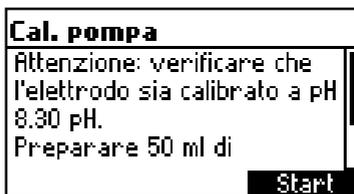
**Attenzione:** verificare che l’elettrodo sia stato calibrato a pH 8.30.

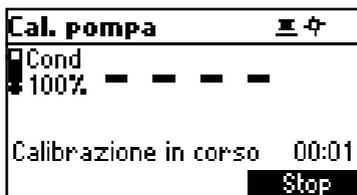
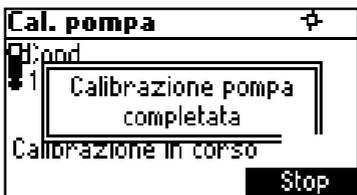
**Preparazione del campione:**

- Riempire un bicchiere in plastica fino alla tacca dei 50 mL con il reagente **HI 84429-55 Standard**. Mettere l’ancoretta magnetica dentro al bicchiere e posizionare il bicchiere nell’apposito porta-bicchiere predisposto sopra al titolatore.

- Posizionare il supporto per gli elettrodi sopra al bicchiere e chiudere avvitando in senso orario.

- Immergere gli elettrodi pH e di riferimento e la sonda di temperatura almeno per 2 cm dentro alla soluzione facendo attenzione a non toccare l'ancoretta magnetica.

- Inserire il puntale dosatore nell'apposito supporto.
  Non immergere la punta nella soluzione.

- Dalla schermata principale del Titolatore premere **CAL**.

Lo strumento visualizzerà la data e l'ora dell'ultima calibrazione dell'elettrodo, la data e l'ora dell'ultima calibrazione della pompa, oppure il messaggio che la calibrazione è scaduta.

- Premere **Pompa**.
  Verrà visualizzata la schermata successiva.

- Premere **Start**.

- Dopo che la calibrazione della pompa è iniziata, sulla parte superiore del display verranno visualizzate due icone per indicare che la pompa e l'agitazione sono in funzione. Sul lato destro inferiore del display verrà visualizzato il tempo trascorso dall'inizio della calibrazione.

- Quando la calibrazione della pompa è terminata verrà visualizzato per alcuni secondi un messaggio di conferma, quindi lo strumento ritornerà al menu di calibrazione del titolatore ed il display visualizzerà la nuova data ed ora dell'ultima calibrazione della pompa.

Note: - la calibrazione della pompa è indipendente dalla scala selezionata e dall'unità di concentrazione.

- se si verifica una anomalia durante la calibrazione, verrà visualizzato un messaggio di errore e la calibrazione può essere fatta ripartire premendo il tasto **Restart**.

- se la calibrazione non è completata entro 6 minuti, verrà visualizzato il messaggio di errore **"Std in eccesso"** e la calibrazione può essere fatta ripartire premendo il tasto **Restart** dopo aver preparato un nuovo campione.

## PROCEDURA DI TITOLAZIONE

Attenzione: verificare che lo strumento sia stato calibrato (pH e pompa) prima di eseguire una titolazione. Si raccomanda di effettuare una calibrazione a pH 8.30.

- Far riferimento al Menu Setup di Configurazione (vedere pag. 12) per impostare lo strumento ai parametri di misura desiderati.
- Selezionare Scala Bassa oppure Scala Alta, facendo riferimento alla tabella qui sotto.

| UNITÀ di MISURA | Scala Bassa (50 mL di latte) | Scala Alta (10 mL di latte) |
| --- | --- | --- |
| °SH | da 0.0 a 15.0 | da 10.0 a 75.0 |
| °TH | da 0 a 40 | da 20 a 200 |
| °D | da 0 a 35 | da 20 a 175 |
| % l.a. | da 0.00 a 0.35 | da 0.0 a 2.0 |

- **preparazione del campione:**

  Per misure nella **Scala Bassa** riempire un bicchiere in plastica con il campione da analizzare fino alla tacca dei 50 mL.

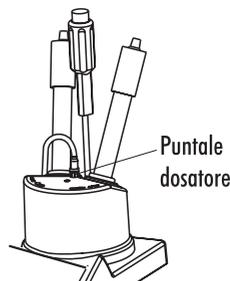
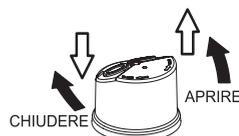
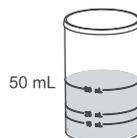
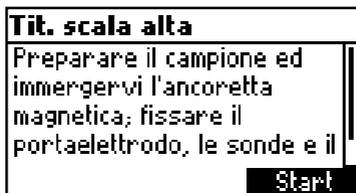
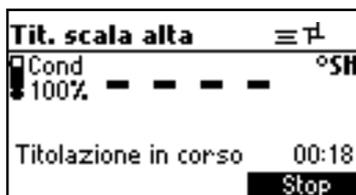
  


  Per misure nella **Scala Alta** usare il bicchierino in plastica da 20 mL e riempirlo con 10 mL di campione da analizzare (fino alla tacca dei 10 mL). Versare i 10 mL di campione dentro al bicchiere da 50 mL. Aggiungere acqua deionizzata fino alla tacca dei 50 mL.

  Mettere l'ancoretta magnetica dentro al bicchiere e posizionare il bicchiere nell'apposito porta-bicchiere predisposto sopra al titolatore.

- Posizionare il supporto per gli elettrodi sopra al bicchiere e chiudere avvitando in senso orario.

- Immergere gli elettrodi pH e di riferimento e la sonda di temperatura almeno per 2 cm dentro alla soluzione facendo attenzione di non toccare l'ancoretta magnetica. Utilizzare gli **O-Ring** inclusi per fissare gli elettrodi nel supporto.

- Inserire il puntale dosatore nell'apposito supporto.
  Non immergere la punta nella soluzione.

- Dalla schermata principale del Titolatore premere **Titolazione**. Per accedere alla schermata principale del Titolatore dalla modalità pH metro premere **Titolatore** e poi **Continua**.

- Premere **Start** per iniziare a titolare.
- Dopo che la titolazione è iniziata, sul lato destro in alto del display verranno visualizzate due icone per indicare che la pompa e l'agitazione sono in funzione. Sul lato destro inferiore del display verrà visualizzato il tempo trascorso dall'inizio della titolazione.

- Quando la titolazione è completata, verrà visualizzato il valore della concentrazione, nell'unità di misura selezionata.

- Premere **Unità** per cambiare il valore in un'altra unità di misura.
- Premere **LOG** per memorizzare il valore di concentrazione visualizzato.

  Verrà visualizzata per alcuni secondi la quantità di memoria libera: si possono memorizzare fino a 50 campioni. Se lo spazio della memoria libera è inferiore al 12% il messaggio resta stabile sul display.

- Se la concentrazione è al di fuori dei limiti (15 °SH per la Scala Bassa, 10 o 75 °SH per l'Alta Scala - vedere pag. 6 per i limiti delle scale) il valore superiore della scala prescelta lampeggerà e verrà mostrato il messaggio "**Fuori scala**". Si può iniziare un'altra titolazione premendo il tasto **Restart**.

Nota: se non si raggiunge il punto di fine o se questo non è rilevato, oppure se il valore non è compreso tra pH 3.00 e 8.30, verrà visualizzato un messaggio di errore. La titolazione può essere fatta ripartire (dopo aver preparato un altro campione fresco), premendo **Restart**.

## CONSIGLI PER EFFETTUARE MISURE ACCURATE

- Calibrare lo strumento col tampone a pH 8.30 almeno una volta al giorno, prima di iniziare una misura.
- Caricare il tubo per avere titolante fresco quando si inizia una nuova analisi o una calibrazione.
- Calibrare la pompa peristaltica giornalmente prima di effettuare un'analisi.
- Pulire gli elettrodi pH e di riferimento per rimuovere ostruzioni e sporco dal bulbo.

## VISUALIZZARE/CANCELLARE I CAMPIONI MEMORIZZATI

Premere il tasto **MENU** dalla schermata principale del Titolatore.

Premere **Vedi** per accedere ai dati registrati nella memoria del titolatore.

Lo strumento visualizzerà una lista di tutti i dati di titolazione memorizzati.

Usare i tasti **FRECCIA** per scorrere la lista.

Se la concentrazione salvata era fuori scala, viene visualizzato il simbolo "!" di fronte al valore.

| | Conc | Unità | Titolaz. |
|---|---|---|---|
| 1 | 64.5 | °SH | ScalaAlta |
| 2 | 36.5 | °SH | ScalaAlta |

Canc. tutto | Canc. | Altro

Premere **Canc.** per cancellare il dato selezionato.

Premere **Canc. tutto** per cancellare tutti i dati memorizzati.

Premere **Altro** per selezionare un altro dato.

**Numero lotto: 1**
Data: 2007/03/26
Ora: 11:57:54
Concentrazione: 64.5°SH
Acidità: ScalaAlta
Unità

Premere il tasto **Unità** per convertire il valore in un'altra unità di misura.

Usare i tasti **FRECCIA** quando è presente l'icona ⬍ per scorrere tra i dati memorizzati.

Premere **ESC** per ritornare alla schermata precedente.

Se viene premuto il tasto **Canc.** lo strumento chiede la conferma prima di cancellare.

**Canc. dato?**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 64.5 | °SH | ScalaAlta |
| 2 | 36.5 | °SH | ScalaAlta |

CFM

Usare i tasti **FRECCIA** per selezionare il dato da cancellare.

Premere **CFM** per confermare l'eliminazione oppure il tasto **ESC** per ritornare alla schermata precedente.

Se si cancella un dato, tutta la lista viene riordinata.

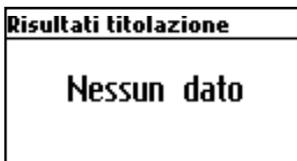
Se si preme il tasto **Canc. tutto** lo strumento chiede la conferma prima di cancellare.

**Canc. tutti dati?**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 64.5 | °SH | ScalaAlta |
| 2 | 36.5 | °SH | ScalaAlta |

CFM

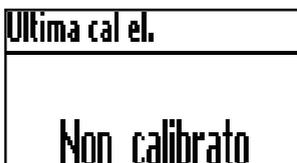
Premere **CFM** per confermare l'eliminazione di tutti i dati oppure il tasto **ESC** per ritornare alla schermata precedente.

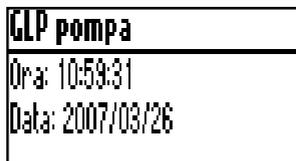
Se il registro è vuoto verrà visualizzato il messaggio “**Nessun dato**”.

## INFORMAZIONE SUL GLP DEL TITOLATORE

Premere **MENU** dalla modalità **Titolatore** e quindi il tasto **GLP**.

Da questa schermata è possibile selezionare la funzione **GLP pH** oppure **GLP pompa.**
Premere **GLP pH** per visualizzare la data ed i parametri dell’ultima calibrazione dell’elettrodo pH.
Premere **GLP pompa** per visualizzare la data ed i parametri dell’ultima calibrazione della pompa.
Se si preme **GLP pH** verrà visualizzata una delle schermate successive.

Ultima cal el. Tampone
Data: 2007/03/26 4.01
Ora: 16:00:31 6.00
Cal Scaduta: 2 gg 8.30
Offset: 3.3mV
Slope: 101.5%

**GLP** è una funzione che contiene un insieme di informazioni che riguardano la calibrazione dell’elettrodo. Le seguenti voci sono incluse nella funzione **GLP pH**: la data, l’ora ed i parametri dell’ultima calibrazione dell’elettrodo pH, offset, slope, condizione dell’elettrodo, scadenza della calibrazione ed i valori dei tamponi di calibrazione. I tamponi visualizzati in negativo sono quelli della calibrazione precedente.
Se non è stata effetuata alcuna calibrazione, verrà visualizzato il messaggio “**Non Calibrato**”.

Se si preme **GLP pompa** verrà visualizzata una delle schermate successive.

GLP pompa
Ora: 10:59:31
Data: 2007/03/26

La funzione **GLP pompa** visualizza la data e l'ora dell'ultima calibrazione della pompa.
Se non è stata effettuata alcuna calibrazione, verrà visualizzato il messaggio "**Non Calibrato**".

## MISURA DEL pH

**HI 84429** può essere usato anche come pH metro.

Verificare che lo strumento sia stato calibrato prima di effettuare una misura di pH. Selezionare la modalità **pH metro**. All'accensione lo strumento entra in modalità **pH metro**. Dalla modalità Titolatore, premere **ESC** fino a che verrà visualizzata l'unità pH.

Se non è stata eseguita alcuna calibrazione dell'elettrodo, o se il tempo trascorso dall'ultima calibrazione è superiore al tempo impostato come timer della calibrazione, verrà visualizzato il messaggio "**CAL DUE**" lampeggiante sul lato sinistro in alto del display (vedere l'opzione **Timer Calibrazione** nel menu **Setup** per maggiori dettagli, a pag. 13).

Se viene visualizzata **CAL DUE** è necessario eseguire una calibrazione dell'elettrodo.

Premere **MENU** per accedere al menu dello strumento.

Premere **HELP** per visualizzare la guida in linea, ogniqualvolta sia necessario un aiuto supplementare. La guida è personalizzata a seconda della situazione che appare durante l'uso dello strumento.

Premere **STIR** per far partire/fermare l'agitatore.

Premere **Titolatore** per entrare nella modalità titolatore.

Premere **CAL** per accedere al menu di calibrazione.

Premere **LOG** per memorizzare il valore corrente. Verrà visualizzato per alcuni secondi la quantità di memoria libera: si possono memorizzare fino a 50 campioni.

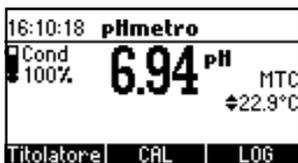
Se lo spazio della memoria libera è inferiore al 12% il messaggio resta stabile sul display.

Istruzioni per effettuare misure di pH:

- Immergere la punta dell'elettrodo (4 cm) e la sonda di temperatura nel campione da analizzare e far partire l'agitazione. Consentire all'elettrodo di stabilizzarsi. Quando la lettura diventa stabile, l'icona ⧗ (lettura instabile) scomparirà.

- Se il valore pH letto è fuori scala (da pH -2.00 a pH 16.00) il valore massimo più vicino sarà visualizzato lampeggiando (pH -2.00 pH oppure pH 16.00).

Se le misure sono effettuate in differenti campioni in sequenza, si raccomanda di sciacquare gli elettrodi completamente con acqua deionizzata oppure con acqua di rubinetto e poi con un po' di campione successivo per evitare contaminazioni incrociate.

La lettura pH è influenzata dalla temperatura. Per ottenere misure accurate di pH è necessario compensare per la differenza di temperatura. Per utilizzare la funzione Compensazione di Temperatura Automatica (**ATC**), connettere la sonda di temperatura **HI 7662-T**, immergerla nel campione ed aspettare per alcuni secondi. Il messaggio "**ATC**" verrà visualizzato sul display. La Compensazione di Temperatura Automatica fornirà il valore pH corretto alla temperatura di misura. Se si preferisce la Compensazione di Temperatura Manuale (**MTC**), bisogna scollegare la sonda di temperatura dallo strumento. Verrà visualizzata la temperatura di default di 25 °C (77 °F) oppure l'ultima temperatura letta, preceduta dall'icona ⬍ e dal messaggio "**MTC**".

La temperatura può essere impostata manualmente con i tasti **FRECCIA** (da -20.0 a 120.0 °C).

## VISUALIZZARE/CANCELLARE I VALORI pH MEMORIZZATI

Premere il tasto MENU dalla schermata del pH metro.

Premere **Vedi** per visualizzare i valori pH.

Una lista di valori pH è memorizzata nel registro pH.

| | pH | Data |
|---|---|---|
| 1 | 4.2 | 2006/01/01 |
| 2 | 4.2 | 2006/01/01 |
| 3 | 4.3 | 2006/01/01 |
| 4 | 8.33 | 2006/01/10 |

Canc. tutto | Canc. | Altro

Usare i tasti **FRECCIA** per scorrere la lista dei valori memorizzati.

Premere **Altro** per vedere i dettagli sul valore selezionato.

Premere **Canc.** per cancellare il dato selezionato.

Premere **Canc. tutto** per cancellare tutti i dati.

Se il tasto **Altro** è premuto viene visualizzato un insieme di dati.

**Numero lotto: 9**
2007/03/22 17:24:25
4.74pH 25.1°C
Offset: 0.0mV
Slope: 100.0%

Usare i tasti **FRECCIA** quando è visualizzata l'icona ▲▼ per scorrere tra i dati memorizzati.

Se si preme il tasto **Canc.** lo strumento chiede la conferma prima di cancellare.

**Canc. dato?**

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 3.92 | 2007/03/22 |
| 8 | 4.67 | 2007/03/22 |
| 9 | 4.74 | 2007/03/22 |
| 10 | 4.47 | 2007/03/23 |

CFM

Usare i tasti **FRECCIA** per selezionare il dato da cancellare.

Premere **CFM** per confermare l'eliminazione oppure il tasto **ESC** per ritornare alla schermata precedente.

Se si cancella un dato, tutta la lista viene riordinata.

Se si preme il tasto **Canc. tutto** lo strumento chiede la conferma prima di cancellare.

Premere **CFM** per confermare l'eliminazione di tutti i dati oppure il tasto **ESC** per ritornare alla schermata precedente.

**Canc. tutti dati?**

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 3.92 | 2007/03/22 |
| 8 | 4.67 | 2007/03/22 |
| 9 | 4.74 | 2007/03/22 |
| 10 | 4.47 | 2007/03/23 |

CFM

Se il registro pH è vuoto verrà visualizzato il messaggio "**Nessun dato**".

**Log on demand pH**

Nessun dato

## INFORMAZIONE SUL GLP DEL pH METRO

**GLP pH** è una funzione che contiene un insieme di informazioni che riguardano la calibrazione dell'elettrodo.

Per visualizzare questa informazione premere il tasto **MENU** dalla modalità pH metro e quindi **GLP**.

Sarà visualizzato un insieme di informazioni riguardanti la calibrazione dell'elettrodo.

| **Ultima cal el.** | Tampone |
|---|---|
| Data: 2007/03/26 | 6.00 |
| Ora: 16:09:04 | 8.30 |
| Cal Scaduta: 2 gg | 4.01 |
| Offset: 7.1mV | |
| Slope: 101.5% | |
| Condizione elettrodo:100% | |

Se non è stata effettuata alcuna calibrazione, verrà visualizzato il messaggio "**Non Calibrato**".

# PROCEDURA DI CALIBRAZIONE DELLA TEMPERATURA
## (AD USO ESCLUSIVO DEL PERSONALE TECNICO)

Tutti gli strumenti sono calibrati dalla fabbrica per la temperatura.

Le sonde di temperatura **HANNA** sono intercambiabili e non necessitano di calibrazione.

Se le misure di temperatura non sono accurate, è necessario ricalibrarle.

Per un'accurata calibrazione, contattare il rivenditore **HANNA** oppure il servizio di assistenza tecnica **HANNA**, oppure seguire la procedura di seguito indicata.

- Preparare un contenitore con acqua e ghiaccio ed un altro con acqua calda (a circa 50 °C). Ricoprire con materiale isolante i due contenitori per minimizzare i cambiamenti di temperatura.
- Usare un termometro calibrato con risoluzione di 0.1 °C come riferimento.
- Per accedere alla schermata della calibrazione dell'utente, tenere premuti contemporaneamente i tasti **FRECCIA**, quindi accendere lo strumento. Dopo alcuni secondi comparirà la schermata **Cal utente**.

- Premere il tasto funzionale **Temp** per entrare nella calibrazione della temperatura.
- Immergere la sonda di temperatura nel contenitore con l'acqua ed il ghiaccio il più vicino possibile al termometro di riferimento. Aspettare alcuni secondi per far stabilizzare la sonda.
- Usare i tasti **FRECCIA** per selezionare il valore di calibrazione della temperatura misurata dal termometro di riferimento nel contenitore con acqua e ghiaccio.
- L'icona ⧗ (lettura instabile) verrà visualizzata sul display fino a che la lettura diventa stabile.
- Quando la lettura diventa stabile, l'icona ⧗ (lettura instabile) scompare ed il tasto **CFM** sarà attivo.
- Premere **CFM** per accettare il punto di calibrazione.

- Lo strumento chiederà automaticamente il secondo punto di calibrazione, e visualizzerà 50 °C come valore predefinito.

- Immergere la sonda di temperatura nel secondo contenitore, il più vicino possibile al termometro di riferimento. Aspettare alcuni secondi per far stabilizzare la sonda.
- Usare i tasti **FRECCIA** per selezionare il valore di calibrazione della temperatura misurata dal termometro di riferimento nel contenitore con l'acqua calda.
- L'icona ⧗ (lettura instabile) verrà visualizzata sul display fino a che la lettura diventa stabile.
- Quando la lettura diventa stabile, l'icona ⧗ (lettura instabile) scompare ed il tasto **CFM** sarà attivo.
- Premere **CFM** per accettare il punto di calibrazione. Lo strumento tornerà alla schermata principale del pH metro/titolatore.

**Nota:** se il valore non è vicino al punto di calibrazione selezionato, verrà visualizzato il messaggio "**Errore**". Cambiare la sonda di temperatura ed inziare una nuova calibrazione.

- Se la sonda di temperatura è scollegata o la temperatura misurata è fuori dall'intervallo da - 20 a 120 °C lo strumento visualizzerà "----". Il valore del punto di calibrazione può essere cambiato usando i tasti **FRECCIA**.

# INTERFACCIA COL PC

La trasmissione di dati dallo strumento al PC può essere eseguita con il software Windows compatibile **HI 92000** (opzionale), che permette anche di elaborare i dati in grafici ed è dotato di una guida in linea per aiutare l'utente in tutte le operazioni. I dati possono poi essere esportati ed analizzati con tutti i più comuni programmi di elaborazioni.

Per connettere lo strumento al PC, usare il cavo **HI 920010** o un cavo con connettore USB standard. Assicurarsi che lo strumento sia spento e collegare un connettore alla presa RS 232C o USB dello strumento e l'altro alla porta seriale o USB del computer.

**Nota:** cavi diversi dal **HI 920010** potrebbero usare una configurazione diversa. In questo caso, non è possibile la comunicazione tra strumento e PC.

Se non si utilizza il software **HANNA HI 92000**, seguire le istruzioni riportate di seguito.

## INVIO COMANDI DAL PC

E' possibile controllare lo strumento in remoto utilizzando un qualsiasi programma terminale.

Usare il cavo **HI 920010** per connettere lo strumento al PC, far partire il programma terminale ed impostare le seguenti opzioni di comunicazione: 8, N, 1, nessun controllo di flusso.

### TIPO DI COMANDI

Per inviare un comando allo strumento seguire lo schema:

<prefisso comando> <comando> < CR>

dove <prefisso comando> è il carattere ASCII avente codice 16

<comando> è il codice di comando.

**Nota:** possono essere usate indifferentemente lettere maiuscole o minuscole.

Al ricevimento del comando lo strumento risponde con:

<STX> <risposta> <checksum> <ETX>

dove il checksum è costituito da 2 caratteri ASCII, dati dalla somma dei byte della stringa di risposta.

### COMANDI

**RAS** Lo strumento invia una serie completa di letture a seconda della modalità attuale dello strumento.

La stringa di risposta contiene:

- Modalità strumento (2 caratteri):
  - 00 pH metro (risoluzione 0.1)
  - 01 pH metro (risoluzione 0.01)
  - 02 titolatore
- Stato strumento (2 caratteri) rappresenta una codifica esadecimale a 8 bit.
  - 0x10: connessione della sonda di temperatura.
  - 0x01: nuovi dati GLP disponibili
  - 0x02: nuovi parametri di Setup
- Stato della lettura (1 carattere): R- in scala, O- sopra limite superiore, U- sotto limite inferiore

- Lettura pH con segno e punto decimale (7 caratteri)
- Temperatura, con segno e 2 punti decimali, sempre in °C (7 caratteri)
- Checksum (2 caratteri)

**Nota**: se lo strumento è solo in modalità titolatore, saranno inviati lo stato dello strumento e il checksum.

MDR Richiede il nome del modello dello strumento e il codice del firmware (20 caratteri)

GLP Richiede la registrazione dei dati di calibrazione.

La stringa di risposta contiene:

- stato GLP (1 carattere): rappresenta una codifica esadecimale a 4 bit.
    - 0x1-calibrazione pH disponibile.
    - 0x2-calibrazione pompa disponibile
- dati calibrazione pompa (se disponibile):
    - data e ora della calibrazione, aammgghhmmss (12 caratteri)
- dati calibrazione pH (se disponibili):
    - il numero dei tamponi calibrati (1 carattere)
    - la carica dello ione, con segno (2 caratteri)
    - l'offset, con segno e punto decimale (7 caratteri)
    - la media delle slope, con segno e punto decimale (7 caratteri)
    - la data e ora dell'ultima calibrazione: aammgghhmmss
    - informazioni sul tampone (per ogni tampone)
        - tipo (1 carattere): 0 - standard, 1- personalizzato
        - stato (1 carattere): N (nuovo)-calibrato nell'ultima calibrazione<br>O (vecchio)-da una calibrazione vecchia
    - avviso durante la calibrazione (2 caratteri):
        - 00 - nessun messaggio
        - 04 - avviso pulizia elettrodo
    - valore del tampone, con segno e punto decimale (7 caratteri)
    - data e ora della calibrazione, aammgghhmmss (12 caratteri)
    - condizione dell'elettrodo, con segno (3 caratteri). Il codice "01"significa non calcolato.
- Checksum (2 caratteri)

PAR Richiede le impostazioni dei parametri di Setup.

La stringa di risposta contiene:

- ID dello strumento (4 caratteri)
- Avviso scadenza della calibrazione (2 caratteri)
- Unità di misura della concentrazione: 0=°SH, 1=°Th, 2=°D, 3=%l.a.
- Tipo di campione (1 carattere): 0= Scala Alta, 1= Scala

- Informazioni sul SETUP (2 caratteri): codifica esadecimale a 8 bit
  - -0x01- Beep attivo (altrimenti non attivo)
  - -0x04- gradi Celsius (altrimenti gradi Fahrenheit)
- Valore Retroilluminazione (1 carattere)
- Valore Contrasto (2 caratteri)
- Formato ora (1 carattere): 0= 24 ore, 1= AM/PM
- Formato data (1 carattere): 0= GG/MM/AAAA

  1 - MM/GG/AAAA
  2 - AAAA/MM/GG
  3 - AAAA-MM-GG
  4 - Mes GG, AAAA
  5 - GG-Mes-AAAA
  6 -AAAA-Mes-GG
- Nome della Lingua (3 caratteri, "sfm" quando lo strumento è in "safe mode").
- Checksum (2 caratteri).

**NSLx** Richiede il numero di campioni memorizzati (4 caratteri).
Il carattere comando (1 carattere):
- -P- richiesta per il pH metro
- -T- richiesta per il titolatore

**LODPxxx** Richiede l'ennesimo dato pH memorizzato

**LODTxxx** Richiede l'ennesimo dato memorizzato del titolatore

**LODPALL** Richiede tutti i dati registrati nella memoria del pH metro

**LODTALL** Richiede tutti i dati registrati nella memoria del titolatore

La stringa di risposta per ogni registrazione contiene:

-modalità memorizzazione (2 caratteri): - 00- pH metro (risoluzione 0.1)
- 01- pH metro (risoluzione 0.01)
- 02- titolatore

- Fuori scala per il valore misurato: R- in scala, O- sopra limite superiore, U- sotto limite inferiore.
- Valore misurato (7 caratteri): per la modalità pH metro viene memorizzato il valore di pH misurato; per la modalità titolatore viene memorizzato il valore di concentrazione.
- Lettura Temperatura, con due punti decimali (7caratteri) (solo per la memorizzazione pH)
- Calibrazione Offset (7 caratteri) (solo per la memorizzazione pH metro)
- Calibrazione Slope (7 caratteri) (solo per la memorizzazione pH metro)

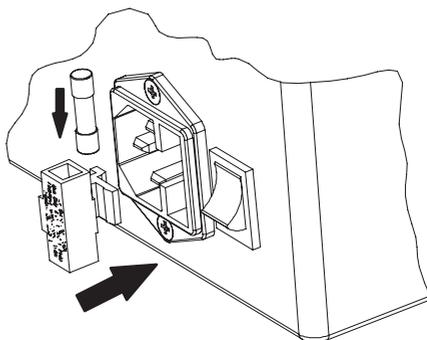
- Unità di concentrazione (1 carattere) (solo per la memorizzazione titolatore): 0= °SH, 1=°Th, 2=°D, 3= %l.a.
- Tipo di scala (1 carattere) (solo per la memorizzazione titolatore): 0= Scala Alta, 1= Scala
    - Data e Ora di memorizzazione (12 caratteri): aammgghhmmss
    - Presenza della sonda Temperatura (1 carattere)
    - Checksum (2 caratteri)

Note:

-"Err8" viene inviato se lo strumento non è in modalità di misura
-"Err6" viene inviato se il range richiesto non è disponibile
-"Err4" viene inviato se il set di parametri richiesto non è disponibile
-"Err3" viene inviato se il log on demand (registro) è vuoto
- Comandi invalidi verranno ignorati.

## SOSTITUZIONE DEL FUSIBILE

Istruzioni per sostituire il fusibile:

- Scollegare il cavo dell'alimentazione dal pannello posteriore dello strumento.
- Tirare il supporto per il fusibile posizionato vicino alla presa dello strumento.
- Sostituire il fusibile con un altro equivalente.
- Spingere il supporto per il fusibile con il fusibile nello spazio predisposto.

# RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

| SINTOMI | PROBLEMA | SOLUZIONE |
|---|---|---|
| Risposta bassa/oscillazioni eccessive. | Elettrodi pH o di riferimento sporchi. | Immergere la punta dell'elettrodo nella soluzione HI 7061 o HI 8061 per 30 minuti e seguire la procedura di pulizia. Riempire l'elettrodo di riferimento con l'elettrolita. |
| Le letture oscillano (rumore). | Giunzione sporca/ostruita. Basso livello dell'elettrolita (solo elettrodi pH riempibili). | Pulire gli elettrodi e il riferimento. Riempire con soluzione fresca. |
| pH -2.00 o 16.00 visualizzati lampeggiando, mentre in modalità lettura pH. | Lettura fuori scala. | Controllare la qualità del campione. Pulire l'elettrodo pH e il riferimento. Riempire con soluzione di riferimento fresca. |
| Lo strumento non accetta la soluzione pH di calibrazione. | Elettrodo pH o di riferimento rotto. | Seguire la procedura di pulizia dell'elettrodo. Se l'errore persiste cambiare l'elettrodo e contattare il venditore. |
| La calibrazione della pompa non può essere eseguita. | Standard errato. Elettrodi rotti. | Controllare lo standard e gli elettrodi (sporchi/rotti). Pulire/ cambiare gli elettrodi se necessario. Preparare un altro standard, caricare i tubi per avere titolante fresco e ricominciare la calibrazione. |
| La sonda di temperatura è connessa, ma lo strumento visualizza "MTC". | Sonda di temperatura rotta. | Cambiare sonda di temperatura. |
| Dopo una titolazione in Scala Bassa, lo strumento visualizza 15°SH o 40°TH o 35°D o 0.35%I.a.lampeggianti (a seconda dell'unità di misura selezionata). | Elettrodi rotti. Strumento non calibrato. Campione errato. Concentrazione fuori scala. | Controlla/pulisci gli elettrodi. Ricalibrare lo strumento (pompa e pH). Selezionare Scala Alta. Fare attenzione alla preparazione del campione. |
| Dopo la titolazione in Scala Alta lo strumento visualizza 10°SH o 20°TH o 20°D lampeggianti (a seconda dell'unità di misura selezionata). | Elettrodi rotti. Strumento non calibrato. Campione errato. Concentrazione fuori scala. | Controllare/pulire gli elettrodi. Ricalibrare lo strumento (pompa e pH). Selezionare Scala Bassa. Fare attenzione alla preparazione del campione. |

| SINTOMI | PROBLEMA | SOLUZIONE |
|---|---|---|
| Dopo la titolazione in Scala Alta lo strumento visualizza 75°SH o 200°TH o 75°D o 2.0%l.a. lampeggianti (a seconda dell'unità di misura selezionata). | Elettrodi rotti. Strumento non calibrato. Campione errato. Concentrazione fuori scala. | Controlla/pulisci gli elettrodi. Ricalibrare lo strumento (pompa e pH). Fare attenzione alla preparazione del campione. |
| Una volta acceso lo strumento visualizza il logo HANNA permanentemente. | Un tasto è bloccato. | Controllare la tastiera o contattare il venditore. |
| Viene visualizzato il messaggio "Errore xx." | Errore interno. | Spegnere lo strumento e accenderlo di nuovo. Se l'errore persiste, contattare il venditore. |

# CONDIZIONAMENTO DELL'ELETTRODO E MANTENIMENTO

## MANTENIMENTO

Per garantire una rapida risposta dell'elettrodo, il bulbo in vetro deve essere mantenuto bagnato e non deve essere fatto seccare.

Riempire il cappuccio protettivo con un po' di soluzione di **HI 70300** o di **HI 80300** Storage Solution (soluzione di mantenimento). L'elettrodo di riferimento **HI 5315** può essere conservato nel suo cappuccio nero e con il foro di riempimento chiuso. Risciacquare e riempire prima dell'uso. Seguire la Procedura di Preparazione a pag. 17 prima di iniziare le misure.

Nota: NON LASCIARE MAI L'ELETTRODO pH IN ACQUA DEIONIZZATA O DISTILLATA.

## MANTENIMENTO PERIODICO

Ispezionare gli elettrodi ed i cavi. Il cavo usato per i collegamenti deve essere intatto senza punti di isolamento rovinati e gli elementi dell'elettrodo non devono essere rotti. I connettori devono essere puliti ed asciutti. Se si notano delle incrinature o rotture, bisogna sostituire l'elettrodo. Sciacquare eventuali depositi di sale con dell'acqua.

## PROCEDURA DI PULIZIA DELL'ELETTRODO pH

- *Generale* — Immergere in **HANNA HI 7061** o **HI 8061** General Cleaning Solution (soluzione di pulizia generale) per circa ½ ora.
- *Depositi di latte* — Immergere in **HANNA HI 700640** Cleaning Solution for Milk Deposits (soluzione di pulizia per depositi di latte) per circa ½ ora (solo semi-cella pH).
- *Proteine* — Immergere in **HANNA HI 7073** or **HI 8073** Protein Cleaning Solution (soluzione di pulizia per proteine) per 15 minuti.

IMPORTANTE: dopo aver effettuato una pulizia, sciacquare l'elettrodo per bene con acqua deionizzata ed immergere l'elettrodo nella soluzione **HANNA HI 70300** o **HI 80300** Storage Solution (soluzione di mantenimento) per almeno 1 ora prima di effettuare l'analisi.

### PULIZIA DELL'ELETTRODO DI RIFERIMENTO

- Far fuoriuscire la soluzione di riempimento vecchia, sciacquare con la soluzione **HANNA HI 7072**, svuotare e quindi riempire di nuovo con la soluzione **HI 7072**.
- Non usare un elettrodo se si vedono delle formazioni di sale cristallizzato all'interno dell'elettrodo. Svuotare l'elettrodo, smontare e sciacquare l'elemento interno con acqua deionizzata. Assemblare e riempire con soluzione di riempimento fresca.
- La camera interna di questo elettrodo è riempita con gel. Se l'elettrodo viene lasciato secco per lunghi periodi il gel può disidratarsi e non si possono ottenere misure stabili. Smontare l'elettrodo ed immergere il corpo interno nella soluzione **HANNA HI 7072** Filling Solution (soluzione di riempimento). Verificare che la giunzione ceramica sia bagnata dalla soluzione di riempimento. Riscaldare leggermente la soluzione (50 °C) prima di immergere l'elettrodo, accelererà questa procedura. Consentire all'elettrodo di raffreddarsi completamente mentre è immerso in questa soluzione.

## ACCESSORI

### REAGENTI

**HI 84429-50** Titratable Acidity TITRANT (100 ml) (TITOLANTE per l'Acidità Titolabile)
**HI 84429-55** Titratable Acidity STANDARD (500 mL) (STANDARD per l'Acidità Titolabile)

### SOLUZIONI DI CALIBRAZIONE pH

**HI 84429-65** pH 4.01 Buffer Solution (6 pz.×230 mL) (soluzione tampone pH 4.01)
**HI 84429-70** pH 6.00 Buffer Solution (6 pz.×230 mL) (soluzione tampone pH 6.00)
**HI 84429-60** pH 8.30 Buffer Solution (6 pz.×230 mL) (soluzione tampone pH 8.30)

### ELETTRODI

**FC 260B** Elettrodo pH
**HI 5315** Elettrodo di riferimento
**HI 7662-T** Sonda di temperatura

### SOLUZIONE DI RIEMPIMENTO DELL'ELETTRODO

**HI 7072** REFERENCE ELECTROLYTE 1 M $KNO_3$ for double junction electrodes (soluzione elettrolitica 1M $KNO_3$)

### SOLUZIONE DI MANTENIMENTO

**HI 70300L** STORAGE SOLUTION for pH and ORP ELECTRODES (500 mL) (soluzione di mantenimento)

### SOLUZIONI DI PULIZIA

**HI 70640L** ELECTRODE CLEANING SOLUTION for cleaning milk deposits from electrodes (500 mL) (soluzione di pulizia per depositi di latte)

**HI 70641L** ELECTRODE CLEANING SOLUTION cleans and disinfects electrodes of milk products (500 mL) (soluzione di pulizia e disinfezione per prodotti caseari)

**HI 70642L** ELECTRODE CLEANING SOLUTION for cleaning cheese products from electrodes (500 mL) (soluzione di pulizia per depositi di formaggio)

### ALTRI ACCESSORI

**HI 70483T** tubo con tappo per la bottiglia del titolante con puntale dosatore

**HI 731316** ancoretta magnetica 12x5 mm (5 pz.)

**HI 731319** ancoretta magnetica 25x7 mm (10 pz.)

**HI 740036P** bicchiere in plastica da 50 mL (10 pz.)

**HI 740037P** bicchiere in plastica da 20 mL (10 pz.)

**HI 740143** Siringa graduata da 1 mL (6 pz.)

**HI 740144** Puntale per siringa graduata da 1 mL (6 pcs)

## GARANZIA

Tutti gli strumenti HANNA sono garantiti per due anni contro difetti di produzione o dei materiali, se vengono utilizzati per il loro scopo e secondo le istruzioni.

Elettrodi e sonde sono garantiti per un periodo di sei mesi.

HANNA instruments® non sarà responsabile per danni accidentali a persone o cose dovuti a negligenza o manomissioni da parte dell'utente, o a mancata manutenzione prescritta, o causati da rotture o malfunzionamento.

La garanzia copre unicamente la riparazione o la sostituzione dello strumento qualora il danno non sia imputabile a negligenza o ad un uso errato da parte dell'operatore. Vi raccomandiamo di rendere lo strumento PORTO FRANCO al Vostro rivenditore o presso gli uffici HANNA instruments® al seguente indirizzo:

HANNA instruments®
viale delle Industrie 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel.: 049 9070211 • Fax: 049 9070504

La riparazione sarà effettuata gratuitamente. I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente unitamente ad un suo successivo ordine o separatamente, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

HANNA instruments® si riserva il diritto di modificare il progetto, la costruzione e l'aspetto dei suoi prodotti senza alcun preavviso

## IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

**Per qualsiasi informazione sui prodotti HANNA potete contattarci ai seguenti indirizzi:**

**HANNA instruments® Italia S.r.l.**


**Padova**
viale delle Industrie, 12/A
35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel. 049 9070211 • Fax 049 9070504

**Lucca**
via per Corte Capecchi, 103
55100 Lucca (LU)
Tel. 0583 462122 • Fax 0583 471082

**Milano**
via Privata Alzaia Trieste, 3
20090 Cesano Boscone (MI)
Tel. 02 45103537 • Fax 02 45109989

**Ascoli Piceno**
via dell'Airone, 27
63039 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. 0735 753232 • Fax 0735 657584

**Latina**
strada Maremmana, 25/Trav. II Sx.
04016 Sabaudia (LT)
Tel. 0773 562014 • Fax 0773 562085

**Salerno**
S.S. 18 Km 82,700
84025 Santa Cecilia - Eboli (SA)
Tel. 0828 601643 • Fax 0828 601658

**Cagliari**
via Parigi, 2
09032 Assemini (CA)
Tel. 070 947362 • Fax 070 9459038

**Palermo**
via B. Mattarella, 58
90011 Bagheria (PA)
Tel. 091 906645 • Fax 091 909249



MAN84429IR1 03/07


HANNA® instruments

www.hanna.it